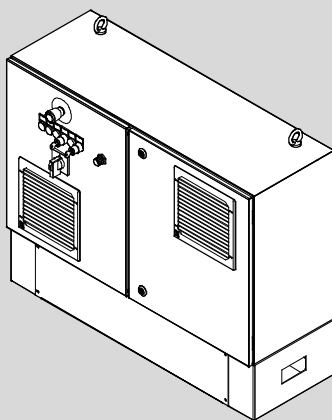
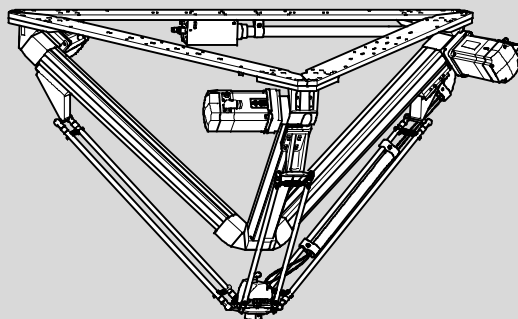


Stabkinematik + Steuerungssystem

EXPT + CMCA



FESTO

Beschreibung

Inbetriebnahme

8022428

1304NH

Originalbetriebsanleitung

GDCP-CMCA-EXPT-INB-DE

CoDeSys® ist eine eingetragene Marke des jeweiligen Markeninhabers in bestimmten Ländern.

Kennzeichnung von Gefahren und Hinweise zu deren Vermeidung:



Warnung

Gefahren, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können.



Vorsicht

Gefahren, die zu leichten Verletzungen oder zu schwerem Sachschaden führen können.

Weitere Symbole:



Hinweis

Sachschaden oder Funktionsverlust.



Empfehlung, Tipp, Verweis auf andere Dokumentationen.



Notwendiges oder sinnvolles Zubehör.



Information zum umweltschonenden Einsatz.

Textkennzeichnungen:

- Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.
 - 1. Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen.
 - Allgemeine Aufzählungen.
- [...] Menüeinträge in Software
- „“ Beschriftungen von Fenstern, Schaltflächen, etc.

Inhaltsverzeichnis – EXPT + CMCA

1	Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz	5
1.1	Sicherheit	5
1.1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.1.3	Vorhersehbare Fehlanwendung	6
1.2	Voraussetzungen für den Produkteinsatz	7
1.2.1	Technische Voraussetzungen	7
1.2.2	Qualifikation des Fachpersonals	7
1.2.3	Einsatzbereich und Zulassungen	7
2	Übersicht	8
2.1	Systemübersicht	8
2.1.1	Stabkinematik EXPT	8
2.1.2	Steuerungssystem CMCA	8
2.2	Hilfsmittel	8
3	Inbetriebnahme	9
3.1	Allgemeine Informationen	9
3.1.1	Vor der Inbetriebnahme	9
3.1.2	Achsen, Motoren und Koordinaten	10
3.1.3	Vorkonfiguriertes System	11
3.1.4	Bedienelemente	12
3.1.5	Bediengerät CDSA anschließen	13
3.1.6	Not-Halt Kreise quittieren	14
3.1.7	Handbetrieb/Automatikbetrieb	14
3.1.8	Bremsen lösen	16
3.1.9	USB-Speicherkarte	17
3.2	Festo Configuration Tool (FCT) installieren und einrichten	18
3.2.1	Benötigte Komponenten	18
3.2.2	Installationsreihenfolge	18
3.2.3	FCT starten und Projekt dearchivieren	18
3.2.4	Ethernet-Konfiguration	19
3.2.5	Netzwerkeinstellungen des FCT-PCs anpassen	19

3.3	Prüfen im Handbetrieb	20
3.3.1	Anmelden als Administrator am Bediengerät CDSA	20
3.3.2	Nullpunkt, Bewegungsrichtung und Zuordnung der Antriebe prüfen	20
3.3.3	Stabverlusterkennung prüfen	21
3.3.4	Sicherheitskreise prüfen im Handbetrieb	23
3.3.5	Sicherheitskreise prüfen im Automatikbetrieb	24
3.3.6	Systemeingänge	25
3.4	Referenzieren der 4. Achse	25
3.4.1	Grundlagen	25
3.4.2	Test der Referenzierung mit Beispielprogramm	26
3.5	Nach der Inbetriebnahme	27
3.6	Störungsbeseitigung	28
4	Weitere Konfigurationen, Umbau und Modultauch	31
4.1	Kinematikspezifisches Projekt erstellen	31
4.1.1	Konfiguration der Mehrachssteuerung CMXR anpassen	31
4.1.2	Konfiguration der Motorcontroller anpassen	32
4.2	Ethernet-Konfiguration	33
4.2.1	Steuerungssystem CMCA in Netzwerk integrieren	33
4.2.2	Parameter von Steuerungskomponenten auf hochladen	34
4.2.3	Projekt mit importierten Steuerungsparametern abspeichern und archivieren ..	34
4.3	Stabverlusterkennung justieren	35
4.3.1	Einstellen des Druckschalters SDE5	35
4.3.2	Einstellen des Betriebsdrucks	35
4.3.3	Funktion prüfen	36
4.4	Home-Offset für 4. Achse ermitteln	37
4.5	Tauschen von Modulen	38
4.5.1	Reparatur	38
4.5.2	Ausbau und Einbau von Steuerungssystemkomponenten	38
4.6	Außerbetriebnahme und Entsorgung	38

1 Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz

1.1 Sicherheit

1.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln.



Die speziellen Sicherheitsvorschriften finden Sie direkt vor der Handlungsanweisung.



Warnung

Gefahr des elektrischen Schlags auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

Das Steuerungssystem ist erst dann komplett spannungsfrei, wenn alle Zuleitungen spannungsfrei geschaltet wurden.

- Schalten Sie vor Montage-, Installations- und/oder Wartungsarbeiten alle Zuleitungen (auch Fremdspannungen) spannungsfrei und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Schalten Sie die Spannungen erst nach Abschluss der Arbeiten wieder ein.



Hinweis

Beschädigung des Produkts durch unsachgemäße Handhabung.

- Ziehen Sie Stecker und Schnittstellen nie unter Spannung ab!
- Stecken Sie Stecker und Schnittstellen nie unter Spannung ein!
- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.



1.1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäß dienen die Stabkinematik EXPT und das Steuerungssystem CMCA zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnische Anlagen zum Bewegen eines Endeffektors im Arbeitsraum der Kinematik. Sie sind folgendermaßen einzusetzen:

- im technisch einwandfreien Zustand
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (→ beiliegende Dokumentationen)
- im Industriebereich

Der Sicherheitskreis des Steuerungssystems CMCA ist nur ein Teil des Sicherheitskonzepts für eine Maschine, wobei das Sicherheitskonzept auf einer vom Maschinenhersteller durchzuführenden Risikobeurteilung der gesamten Maschine beruhen muss.



Hinweis

Der Ausbau von mechanischen Komponenten (z. B. Motor, Achse, Stabpaar) führt zum Verlust der Referenzierung oder Kalibrierung. Bei der anschließenden Inbetriebnahme ist eine erneute Referenzierung bzw. Kalibrierung erforderlich (→ 4.5.1 Reparatur).



Hinweis

Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

1.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

- Der Sicherheitskreis des Steuerungssystems CMCA wird in seiner Funktion verändert.
- Es werden Sicherheitsfunktionen damit umgesetzt, die nicht in dieser Beschreibung angegeben sind.
- Es wird von der Maschine keine ausreichende Risikobeurteilung durchgeführt.
- Es liegt kein Sicherheitskonzept der Maschine vor.
- Es wird nicht die Eignung dieses Sicherheitskreis für die Anwendung festgestellt.
- Es wird keine Verifizierung und keine Validierung der Schaltung in der Maschine durchgeführt.

1.2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Stellen Sie sicher, dass die Vorgaben der Dokumentation stets eingehalten werden. Berücksichtigen Sie hierbei auch alle mitgelieferten Dokumentationen und gegebenenfalls die des zugehörigen Zubehörs.
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
 - Vorschriften und Normen
 - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen
 - nationale Bestimmungen

1.2.1 Technische Voraussetzungen

Allgemeine, stets zu beachtende Hinweise für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Halten Sie die in den technischen Daten der Stabkinematik EXPT und des Steuerungssystems CMCA spezifizierten Anschluss- und Umgebungsbedingungen der Produkte, sowie aller angeschlossenen Komponenten ein.
Nur die Einhaltung der Grenzwerte bzw. der Belastungsgrenzen ermöglicht ein Betreiben der Produkte gemäß der einschlägigen Sicherheitsrichtlinien.
- Beachten Sie die Hinweise und Warnungen in dieser Dokumentation.

1.2.2 Qualifikation des Fachpersonals

Das Produkt darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Beschreibung in Betrieb genommen werden. Das Fachpersonal muss vertraut sein mit:

- der Installation und dem Betrieb von elektrischen Steuerungssystemen
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit
- dem Motorcontroller CMMP, der Mehrachssteuerung CMXR
- der Software CoDeSys bei Einsatz der Mehrachssteuerung CMXR-C2
- dem Umgang mit Robotiksystemen
- der Dokumentation zum Produkt

1.2.3 Einsatzbereich und Zulassungen

Normen und Prüfwerte, die die Produkte einhalten und erfüllen, finden Sie in den Abschnitten „Technische Daten“ der beiliegenden Dokumentationen.

2 Übersicht

2.1 Systemübersicht

2.1.1 Stabkinematik EXPT

Die Stabkinematik beinhaltet drei Zahnriemenachsen, die von jeweils einem Servomotor mit Absolutmesssystem angetrieben werden. Die Linearbewegungen der Achsen werden nach dem parallelkinematischen Prinzip auf die Fronteinheit übertragen.

Mit der integrierten Stabverlusterkennung kann ein Aushängen der Stäbe festgestellt und ein Not-Stopp eingeleitet werden. Realisiert wird dies über eine permanente Druckluftüberwachung mittels Druckluftschalter.

An der Fronteinheit können Greifer und Sauger direkt befestigt werden. Bei einigen Varianten ist an der Fronteinheit ein Drehantrieb montiert (4. Achse). An diesen können entweder direkt oder mittels entsprechenden Adapterbausätzen Sauger oder Greifer montiert werden. Zusätzlich sind manche dieser Varianten mit einer pneumatischen Drehdurchführung ausgestattet, die als Arbeitsluftanschluss genutzt werden kann.

Die Variante mit Partikelschutz (EXPT-...-P8-...) ist funktionell identisch mit den Standard-Varianten. Abweichend sind die Zahnriemenachsen mit dem Schlitten nach oben angeordnet, damit Abriebpartikel des Zahnriemens in der Achse verbleiben und nicht in den Arbeitsraum gelangen.

2.1.2 Steuerungssystem CMCA

Das Steuerungssystem CMCA beinhaltet die zur Ansteuerung notwendige Mehrachssteuerung CMXR und die Motorcontroller CMMP. Zusätzlich ist ein Sicherheitskreis integriert, der die Basisfunktionalität in Verbindung mit dem Bediengerät CDSA abbildet. Das Steuerungssystem ist vorparametriert und bereits zusammen mit der jeweiligen Stabkinematik getestet.

2.2 Hilfsmittel

Zur Inbetriebnahme der Stabkinematik EXPT zusammen mit dem Steuerungssystem CMCA werden benötigt:

- PC (Laptop) mit installiertem Festo Configuration Tool (FCT)
- Bediengerät CDSA
- USB-Speicherkarte mit Parametrierungsdaten (Kundenprojekt) der Steuerungskomponenten
- Distanzplatte zum Referenzieren der Achsen
- beiliegende Dokumentationen

3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte zur Inbetriebnahme des Systems aus Stabkinematik EXPT und Steuerungssystem CMCA, im Auslieferungs- und Konfigurationszustand bei Bestellung als Einheit EXPT-...-C1-... bzw. EXPT-...-C2-... (→ 3.1.3 Vorkonfiguriertes System).



Hinweis

Die Beschreibung in diesem Kapitel setzt voraus, dass die Stabkinematik EXPT sowie das Steuerungssystem CMCA entsprechend der jeweiligen Einbau- bzw. Installationsbeschreibung aufgebaut und angeschlossen wurden.



Hinweis

Das Steuerungssystem CMCA wird in verschiedenen Ausführungen angeboten: Als fertig konfigurierter Schaltschrank oder als Montageplatte für den Einbau in einen Schaltschrank durch den Anlagenhersteller bzw. -betreiber. In dieser Beschreibung werden die Bedienelemente entsprechend der Schaltschranksausführung bezeichnet.

- Beachten Sie die gegebenenfalls davon abweichenden Bezeichnungen der Bedienelemente bei einem kundenspezifischen oder kundenseitig gefertigten Schaltschrank.



Spezifische Hinweise zu den einzelnen Produkten und Komponenten, die für die Inbetriebnahme erforderlich sind, finden Sie in den entsprechenden Beschreibungen.

Beschreibungen zum Festo Configuration Tool (FCT) beziehen sich immer auf „Deutsch“ als Spracheinstellung. Die Einstellung kann im FCT, im Menü [Extras][Sprache] angepasst werden.



Hinweis

Die Beschreibung der Inbetriebnahme in diesem Kapitel setzt Kenntnisse im Umgang mit dem Steuerungssystem CMCA, den darin enthaltenen Komponenten sowie dem Bediengerät CDSA voraus.

- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme des Systems sicher, dass Sie die Beschreibungen dieser Komponenten gelesen und verstanden haben.

3.1 Allgemeine Informationen

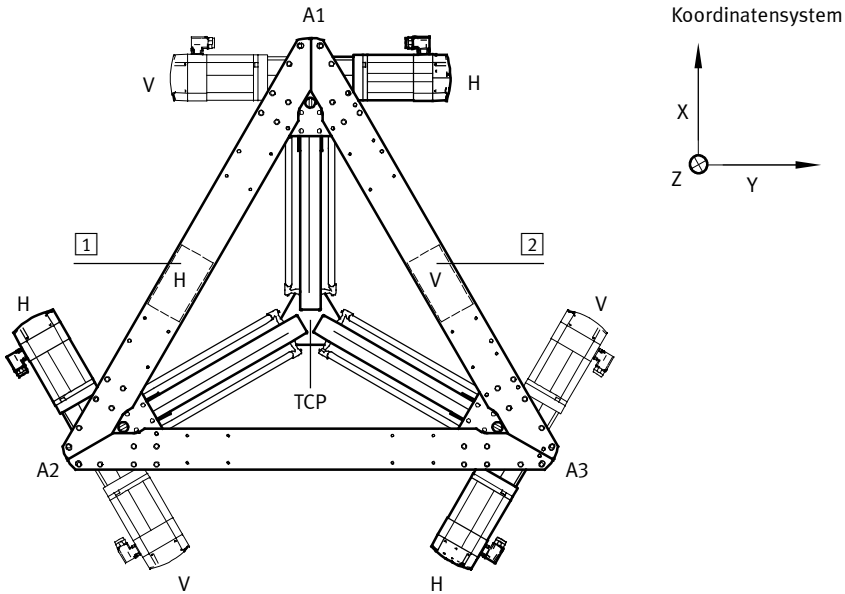
3.1.1 Vor der Inbetriebnahme

Führen Sie folgende Schritte zur Vorbereitung der Inbetriebnahme durch:

1. Montieren Sie die Kinematik, wie in der Beschreibung „Mechanischer Einbau“ beschrieben.
2. Schließen Sie das Steuerungssystem CMCA an, wie in der Beschreibung „Elektrische Installation“ beschrieben.
3. Versorgen Sie die Stabverlusterkennung mit Druckluft (→ 3.3.3 Stabverlusterkennung prüfen).

3.1.2 Achsen, Motoren und Koordinaten

Die Achsen der Stabkinematik EXPT sind, von oben gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn von A1 bis A3 durchnummeriert und seitlich entsprechend gekennzeichnet. Die Achse A1 entspricht dabei der X-Achse im Koordinatensystem X-Y-Z. Der Nullpunkt dieses Koordinatensystems entspricht dem Tool Center Point (TCP).



- 1 Schnittstellengehäuse bei Motorposition H der Achse A1
- 2 Schnittstellengehäuse bei Motorposition V der Achse A1

Fig. 3.1

Position der Motoren

Bei der Bestellung kann die Position der einzelnen Motoren festgelegt werden.

- Die Position V bedeutet, dass der Motor, von oben gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn von der Achse weg zeigt.
- Die Position H bedeutet, dass der Motor, von oben gesehen, im Uhrzeigersinn von der Achse weg zeigt.

Schnittstellengehäuse

Das Schnittstellengehäuse (➔ Fig. 3.1) befindet auf dem Montagerahmen gegenüber dem Motor der Achse A1.

3.1.3 Vorkonfiguriertes System

Wird bei der Bestellung der Stabkinematik EXPT das Steuerungssystem CMCA als Option mitbestellt (EXPT-....-C...), dann findet vor der Auslieferung eine Erstinbetriebnahme mit beiden Komponenten statt. Dabei werden Steuerungssystem und Stabkinematik gemeinsam konfiguriert, parametrierung und getestet.

Folgende Schritte werden hierbei bereits erledigt und müssen bei der kundenseitigen Inbetriebnahme nicht mehr ausgeführt werden:

- Erstellen eines system-spezifischen FCT-Projekts
- Ermittlung sowie Eintragung der Vorschubkonstanten in das FCT-Projekt
- Übertragen der Daten auf die Mehrachssteuerung CMXR und die Motorcontroller CMMP
- Einrichten eines Boot-Projektes auf der Mehrachssteuerung (nur CMXR-C2)

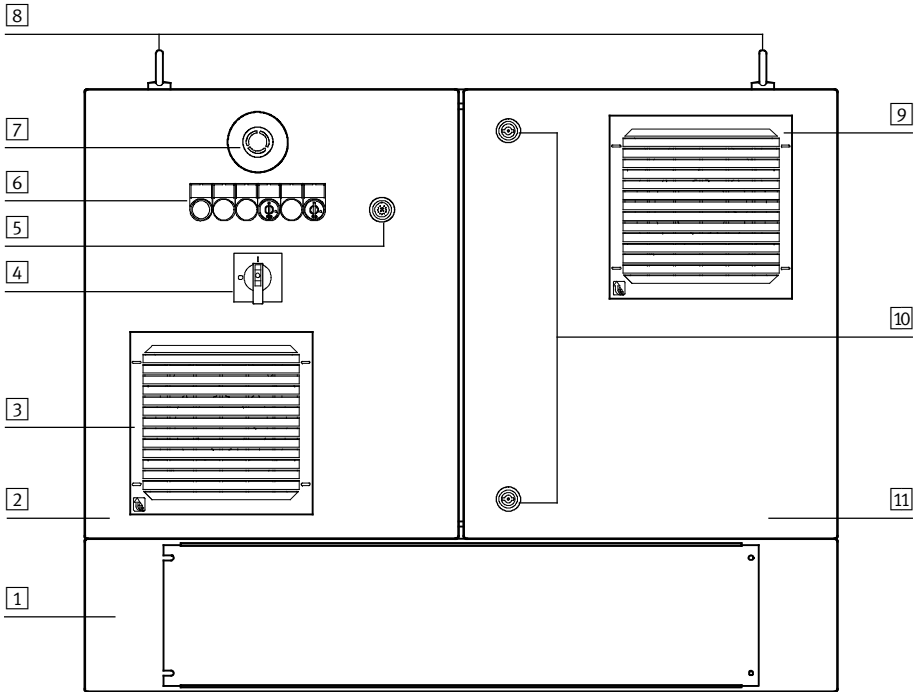
Bei Systemen, für die zusätzlich die optionale Kalibrierung bestellt wurde (EXPT-....-S-...), wird außerdem folgender Schritt bei der werkseitigen Erstinbetriebnahme ausgeführt:

- Ermittlung sowie Eintragung der Transformationsparameter in das FCT-Projekt



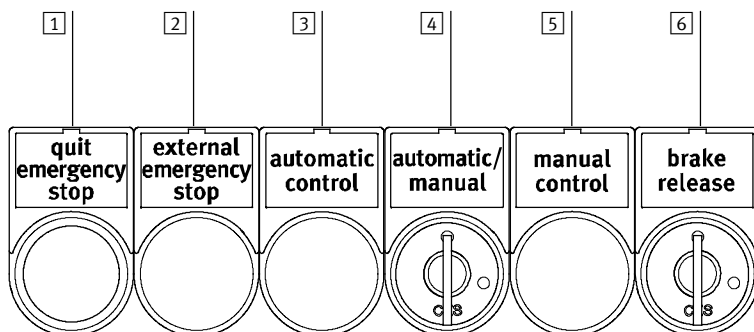
Bei kundenspezifischen oder kundenseitig gefertigten Steuerungssystemen müssen die oben genannten Schritte für die Inbetriebnahme zusätzlich durchgeführt werden.

3.1.4 Bedienelemente



- 1 Sockel (Option)
- 2 Schaltschranktür links
- 3 Abdeckung Schaltschranklüfter
- 4 Hauptschalter
- 5 Anschluss für Bediengerät CDSA
- 6 Bedien- und Signalelemente (→ Fig. 3.3)
- 7 Not-Halt-Schalter
- 8 Transportösen
- 9 Abdeckung Austrittsfilter
- 10 Verriegelung Schaltschranktüren
- 11 Schaltschranktür rechts

Fig. 3.2



- 1 Leuchttaster „quit emergency stop“: Bestätigen der Entriegelung des Not-Halt-Kreises
- 2 Leuchtmelder „external emergency stop“: Externer Not-Halt ausgelöst
- 3 Leuchtmelder „automatic control“: Automatikbetrieb aktiv
- 4 Schlüsselschalter „automatic/manual“: Umschalten zwischen Automatik- und Handbetrieb
Der Schalter ist nur aktiv, wenn die Betriebsart „lokal“ mittels Steckbrücken Betriebsartenwahl gewählt wurde (→ Beschreibung Steuerungssystem CMCA „Elektrische Installation“).
Bei Betriebsart „extern“ ist der Schalter wirkungslos.
- 5 Leuchtmelder „manual control“: Handbetrieb aktiv
- 6 Schlüsselschalter „brake release“: Lösen der Motorbremsen (nur im Handbetrieb und in Verbindung mit Zustimmungstaster am Bediengerät CDSA möglich)

Fig. 3.3

**Hinweis**

Die Schilder zur Kennzeichnung der Bedienelemente liegen im Schaltschrank zusätzlich in deutscher Sprache bei.

3.1.5**Bediengerät CDSA anschließen****Hinweis**

Das Ausstecken der Anschluss-Abdeckung bzw. des Bediengeräts CDSA löst einen Not-Halt aus.

- Versetzen Sie die Anlage in den Stillstand, bevor Sie die Anschluss-Abdeckung oder das Bediengerät CDSA ein- oder ausstecken.

Es muss entweder ein Bediengerät CDSA oder die Anschluss-Abdeckung montiert sein. Andernfalls ist der Not-Halt-Kreis geöffnet (Not-Halt aktiv).

**Vorsicht**

Ein nicht angeschlossenes Bediengerät CDSA in Reichweite des Anwenders kann zu fehlerhaftem (wirkungslosem) Gebrauch des Not-Halt-Schalters führen.

- Bewahren Sie ein nicht angeschlossenes Bediengerät CDSA außerhalb der Reichweite des Anwenders auf.

- Schalten Sie das Steuerungssystem CMCA am Hauptschalter aus.
- Schließen Sie das Bediengerät CDSA an den entsprechenden Anschluss auf der linken Schaltschranktür (bei CMCA-...-CC-... und CMCA-...-CS-...) bzw. im Schaltschrank (bei CMCA-...-C-...) an.
- Schalten Sie das Steuerungssystem CMCA am Hauptschalter ein.
- Versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA in den Handbetrieb
(→ 3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb).

3.1.6 Not-Halt Kreise quittieren

Das Steuerungssystem CMCA unterscheidet zwei Not-Halt-Kreise (→ Schaltplan): Einen für intern (am Steuerungssystem) ausgelösten Not-Halt und einen für extern (z. B. von einer übergeordneten Steuerung) ausgelösten Not-Halt. Die Anschlusskontakte für den externen Not-Halt und die Schutztürenschalter sind im Auslieferungszustand offen und nicht gebrückt. Der externe Not-Halt muss an der übergeordneten Steuerung quittiert werden, um diese Kontakte zu schließen.

3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb

Die Betriebsarten Handbetrieb und Automatikbetrieb unterscheiden sich vor allem in der Handhabung der Schutztüren.

Automatikbetrieb

Der Automatikbetrieb entspricht der Konfiguration im Produktionsbetrieb. Folgende Bedingungen müssen für die Funktion (Freigabe des Motorstroms) erfüllt sein:

- Kontakte der Schutztürenscharter geschlossen
- Alle Not-Halt-Schalter entriegelt
- Alle Not-Halt-Kreise quittiert
- Bei lokaler Betriebsartenwahl: Schlüsselschalter „automatic/manual“ auf Stellung „automatic“
- Bei externer Betriebsartenwahl: Entsprechende Vorgabe durch die übergeordnete Steuerung
- Schlüsselschalter „brake release“ auf Stellung „0“

Handbetrieb

Im Handbetrieb kann die Kinematik, auch bei offenen Schutztüren, über das Bediengerät CDSA manuell bewegt werden. Die Bremsen können hierzu manuell gelöst werden. Diese Betriebsart der Mehrachssteuerung CMXR dient zur Püfung des installierten Systems aus Stabkinematik EXPT und Steuerungssystem CMCA sowie zum Einrichten und zur Inbetriebnahme der Programme. Die Geschwindigkeit wird dabei begrenzt (z. B. die Bahngeschwindigkeit der Fronteinheit auf maximal 250 mm/s).



Hinweis

Diese Geschwindigkeitsbeschränkung ist nicht sicher. Für sicherheitsrelevante Steuerungsaufgaben oder Personensicherheit müssen zusätzlich externe Schutzmaßnahmen ergriffen werden.



Vorsicht

Verletzungsgefahr/Beschädigungsgefahr

Das Einrichten und Prüfen darf nur im Handbetrieb durchgeführt werden.

- Versetzen Sie die Maschine zum Durchführen von Einricht- und Prüfarbeiten in den Handbetrieb.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, um mit den Zustimmungstastern des Bediengeräts CDSA den Motorstrom freizugeben:

- Alle Not-Halt-Schalter entriegelt
- Alle Not-Halt-Kreise quittiert
- Bei lokaler Betriebsartenwahl: Schlüsselschalter „automatic/manual“ auf Stellung „manual“
- Bei externer Betriebsartenwahl: Entsprechende Vorgabe durch die übergeordnete Steuerung
- Schlüsselschalter „brake release“ auf Stellung „0“

Umschalten Handbetrieb/Automatikbetrieb

Das Umschalten der Betriebsarten kann, in Abhängigkeit der während der Installation festgelegten Betriebsartenwahl, auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

- Bei lokaler Betriebsartenwahl: Durch den Schlüsselschalter „automatic/manual“.
- Bei externer Betriebsartenwahl: Durch die übergeordnete Steuerung.

In diesem Fall hat der Schlüsselschalter „automatic/manual“ keine Funktion.



Detaillierte Informationen zur Betriebsartenwahl

(→ Beschreibung Steuerungssystem CMCA „Elektrische Installation“).

3.1.8 Bremsen lösen

Das Lösen der Bremsen ermöglicht das manuelle Verschieben der Antriebe und ist nur im Handbetrieb und nur mit Hilfe des Bediengeräts CDSA möglich.



Vorsicht

Es werden die Bremsen an allen drei Achsen parallel gelöst. Beim Lösen der Bremsen können unkontrollierte Achsbewegungen ausgelöst werden.

- Verhindern Sie, insbesondere bei hoher Nutzlast, dass die Fronteinheit absinkt oder herabfällt z. B. durch mechanische Verriegelung.

1. Beenden Sie alle laufenden Programme und versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA in den Handbetrieb (→ 3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb).
2. Schließen Sie das Bediengerät CDSA an das Steuerungssystem CMCA an und warten Sie, bis es betriebsbereit ist (→ 3.1.5 Bediengerät CDSA anschließen).
3. Stellen Sie den Schlüsselschalter „brake release“ auf „1“.
4. Sichern Sie vor dem Entriegeln der Bremsen die Fronteinheit der Stabkinematik gegen Absinken bzw. Herabfallen.
5. Entriegeln Sie die Bremsen durch Betätigen von einem der Zustimmungstaster am Bediengerät CDSA.
 - Die Bremsen der Antriebe müssen hörbar entriegeln.

Die Antriebe können nun manuell verschoben werden.



Hinweis

Durch das Anschließen des Bediengeräts CDSA wird evtl. die Not-Halt-Funktion ausgelöst (→ Beschreibung Steuerungssystem CMCA „Elektrische Installation“).

- Quittieren Sie den Not-Halt, bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen.

3.1.9 USB-Speicherkarte

Die bei der Kinematik beiliegende USB-Speicherkarte enthält Software und Daten für die Inbetriebnahme.

Die Schnittstelle der USB-Speicherkarte lässt sich wie nachfolgend dargestellt herausklappen.

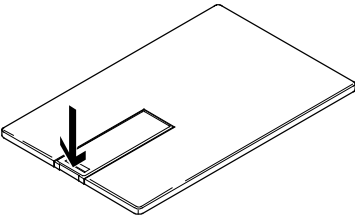


Fig. 3.4

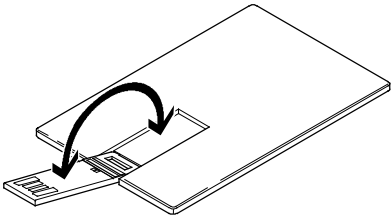


Fig. 3.5

Die USB-Speicherkarte enthält folgende Daten:

- Kinematik-spezifisches FCT-Projekt, bereits auf die vorliegende Kinematik abgestimmt (nur bei gemeinsamer Bestellung von Stabkinematik EXPT und Steuerungssystem CMCA)
- FCT-Basisprojekte für alle verfügbaren Varianten der Kinematik
- Kinematik-spezifische Kalibrierungsdaten zum Anlegen eines FCT-Projekts
- FCT-Software und Plugins
- Dokumentationen zu EXPT, CMCA und FCT

Inhaltsstruktur der USB-Speicherkarte

Verzeichnisse	Inhalt
- <teile-nr.>_<seriennummer>	- Kinematik-spezifisches FCT-Projekt
- <teile-nr.>_<serien-nr.>_E	- „<serien-nr.>_FeedConstant.txt“ (Vorschubkonstanten)
	- „<serien-nr.>_TransformationParameter.txt“ (Transf.-Para.)
	- TIF-Datei mit grafischer Auswertung der Kalibrierung
- Documentation	- EXPT-Dokumentation
	- CMCA-Dokumentation
	- FCT Dokumentation inkl. Installationsanleitung
- Software	
- CMMP	- Installationsdatei für FCT-Framework und CMMP-Plugin
	- Firmware-Datei für Motorcontroller (bei Austausch eines Motorcontrollers auf diesem zu installieren)
- CMXR-C1	- Installationsdatei für FCT-Framework und CMXR-C1-Plugin
- Base_projects_...	- Basis-Projekte für alle Kinematik-Varianten für die Mehrachssteuerung CMXR-C1
- CMXR-C2	- Installationsdatei für FCT-Framework und CMXR-C2-Plugin
	- Installationsdatei für CoDeSys
- Base_projects_...	- Basis-Projekte für alle Kinematik-Varianten für die Mehrachssteuerung CMXR-C2
- Target	- Installationsdateien für CoDeSys

Tab. 3.1

3.2 Festo Configuration Tool (FCT) installieren und einrichten

Das Festo Configuration Tool (FCT) ist die Software-Plattform zur Konfiguration und Inbetriebnahme verschiedener Komponenten von Festo.

Alle für die Installation des FCT benötigten Dateien finden Sie auf der beiliegenden USB-Speicherkarte.



Informationen zur Installation und Bedienung des Festo Configuration Tool (FCT) entnehmen Sie der Beschreibung. Diese finden Sie auf der beiliegenden USB-Speicherkarte, bzw. nach der Installation des Programms im Ordner `<FCT-Installationsverzeichnis>\Help\FCT_<sprache>.pdf`.

3.2.1 Benötigte Komponenten

Folgende Komponenten müssen für die Inbetriebnahme installiert sein:

- CoDeSys (nur bei Verwendung einer Mehrachssteuerung CMXR-...-C2 mit integrierter SPS)
- FCT-PlugIn CMXR-C1 oder CMXR-C2, je nach Ausstattung des Steuerungssystems, inkl. FCT-Basisprogramm (Framework)
- FCT-PlugIn CMMP-AS



Die komponentenspezifischen FCT-PlugIns haben jeweils eigene Hilfe-Dateien. So öffnen Sie die Hilfe zum entsprechenden FCT-PlugIn:

- Befehl [Hilfe][Inhalt installierter PlugIns][Festo (Herstellername)][PlugIn-Name]
- Schaltfläche „Hilfe“ im Fensterbereich oder Dialog des PlugIns
- Funktionstaste F1 bei aktiviertem Fensterbereich oder Dialog des PlugIns

3.2.2 Installationsreihenfolge

- Installieren Sie die einzelnen Komponenten in folgender Reihenfolge:

1. FCT-PlugIns inkl. FCT-Basisprogramm (Framework)
2. CoDeSys (nur bei Verwendung einer Mehrachssteuerung CMXR-...-C2 mit integrierter SPS)
3. Target (CoDeSys Zielsystem, nur bei Verwendung einer Mehrachssteuerung CMXR-...-C2 mit integrierter SPS)



Zur Installation von Target muss das auf der beiliegenden USB-Speicherkarte enthaltene ZIP-Archiv in ein beliebiges (temporäres) Verzeichnis entpackt werden. Anschließend kann es über das Windows Startmenü [Programme][Festo Software][CoDeSys V... by Festo][Install Target] installiert werden.

3.2.3 FCT starten und Projekt dearchivieren

Starten des FCT:

1. Starten Sie das FCT entweder über das Symbol auf dem Desktop oder über das Windows Startmenü [Programme][Festo Software][Festo Configuration Tool].
2. Schließen Sie gegebenenfalls das Dialogfeld „Neues Projekt - Projekteigenschaften“.

Projekt dearchivieren:

1. Dearchivieren Sie das zum System passende Projekt auf der beiliegenden USB-Speicherkarte:
2. Öffnen Sie den Dearchivieren-Dialog mit [Projekt][Dearchivieren].
3. Betätigen Sie die Schaltfläche „Suchen“ und wählen Sie von der USB-Speicherkarte die ZIP-Datei mit dem Projekt für die vorliegende Kinematik aus (→ 3.1.9 USB-Speicherkarte). Das Projekt wird anschließend dearchiviert und im FCT geöffnet.

3.2.4 Ethernet-Konfiguration

Das Steuerungssystem CMCA verfügt über ein integriertes Ethernet-Netzwerk, an dem die Mehrachssteuerung CMXR und das Anschaltungsgehäuse CAMI-C (Schnittstelle für das Bediengerät CDSA) angeschlossen sind. Die Kommunikation erfolgt über das TCP/IPv4-Protokoll.

Die einzelnen Komponenten haben ab Werk folgende Einstellungen:

Komponente	TCP/IP-Parameter	Einstellung
Mehrachssteuering CMXR	IP-Adresse	192.168.100.100
	Subnetzmaske	255.255.255.0
	Gateway-Adresse	192.168.100.1
Bediengerät CDSA	IP-Adresse	192.168.100.101
	Subnetzmaske	255.255.255.0
	Gateway-Adresse	192.168.100.1

Tab. 3.2

Gegebenenfalls müssen die Netzwerkeinstellungen des PCs, auf dem das Festo Configuration Tool (FCT) für die Konfiguration des Steuerungssystems installiert ist, angepasst werden

(→ 3.2.5 Netzwerkeinstellungen des FCT-PCs anpassen).

Alternativ können die Netzwerkeinstellungen des Steuerungssystems CMCA angepasst werden, um es in ein bestehendes Netzwerk zu integrieren (→ 4.2.1 Steuerungssystem CMCA in Netzwerk integrieren). Dies sollte allerdings erst im Anschluss an die Überprüfung der Konfiguration des Steuerungssystems erfolgen.

3.2.5 Netzwerkeinstellungen des FCT-PCs anpassen**Hinweis**

Für das Anpassen der Netzwerkeinstellungen sind Administratorrechte erforderlich.

Um eine Verbindung zum Netzwerk des Steuerungssystems herstellen zu können, müssen die TCP/IPv4-Einstellungen der verwendeten Ethernet-Schnittstelle des FCT-PCs angepasst werden.

- Weisen Sie als IP-Adresse eine beliebige Adresse aus dem Adressbereich 192.168.100.1 ... 192.168.100.254 (exklusive der für die Mehrachssteuerung CMXR und das Bediengerät CDSA bereits vergebenen Adressen) zu.

Beispiel:

Komponente	TCP/IP-Parameter	Einstellung
PC mit installiertem FCT	IP-Adresse	192.168.100.110
	Subnetzmaske	255.255.255.0
	Gateway-Adresse	192.168.100.1

Tab. 3.3

Nach der Installation des FCT (→ 3.2 Festo Configuration Tool (FCT) installieren und einrichten) kann die Verbindung mit der Mehrachssteuerung CMXR über die Adresse 192.168.100.100 hergestellt werden.

3.3 Prüfen im Handbetrieb

3.3.1 Anmelden als Administrator am Bediengerät CDSA

Für das Durchführen verschiedener Schritte müssen Sie sich am Bediengerät CDSA als Administrator anmelden.

1. Nach dem Abschluss des Bootvorgangs wechseln Sie mit der Taste  und der Schaltfläche „Setup“ ins Einstellungsmenü des Bediengeräts CDSA.
2. Berühren Sie die Schaltfläche „Benutzer“/„User“ am unteren Bildschirmrand.
3. Wählen Sie im Listenfeld „Benutzer“/„User“ den Benutzer „Administrator“ aus.
4. Geben Sie über die Bildschirmtastatur das Passwort ein (Werkseinstellung: „admin“) und bestätigen Sie die Eingabe durch Berühren der Schaltfläche ✓.
5. Aktivieren Sie den Schreibzugriff über das Auswahlfeld „Write Access“/„Schreibrechte“.

3.3.2 Nullpunkt, Bewegungsrichtung und Zuordnung der Antriebe prüfen

Der Nullpunkt der Antriebe liegt bei 4 mm Abstand zwischen dem Schlitten und der Metallkante des oberen Umlenkgewäuses und ist ab Werk eingestellt und geprüft.

Bei unsachgemäßem Transport der Kinematik kann es in Einzelfällen zu einer Verschiebung des Nullpunkts kommen: Der Nullpunkt muss bei der Inbetriebnahme am Einsatzort folgendermaßen geprüft werden:



Bei der Überprüfung des Nullpunkts kann zugleich die Zuordnung der Achsen zu den Motorcontrollern sowie die Bewegungsrichtung der Achsen geprüft werden.

1. Versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA in den Handbetrieb (→ 3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb).
2. Stellen Sie den Schlüsselschalter „brake release“ auf „1“.
3. Sichern Sie vor dem Entriegeln der Bremsen die Fronteinheit der Stabkinematik gegen Absinken bzw. Herabfallen.
4. Entriegeln Sie die Bremsen durch Betätigen von einem der Zustimmungstaster am Bediengerät CDSA.
 - Die Bremsen der Antriebe müssen hörbar entriegeln.

Die Antriebe können nun manuell verschoben werden.

5. Wechseln Sie mit der Taste  in die Koordinatenansicht des Bediengeräts CDSA.

6. Berühren Sie die Schaltfläche [Achsen] am unteren Bildschirmrand.
7. Verschieben Sie nacheinander alle Achsen und prüfen Sie, ob sich auf der Anzeige des Bediengeräts CDSA der Wert der entsprechenden Achse verändert, und ob Wertveränderung und Verschieberichtung mit den Achsbeschriftungen übereinstimmen (Wert muss kleiner werden, wenn der Schlitten in Richtung Motor verschoben wird).
8. Legen Sie die mitgelieferte Distanzplatte an der zu prüfenden Achse zwischen dem oberen Umlenkgehäuse und dem Schlitten ein.

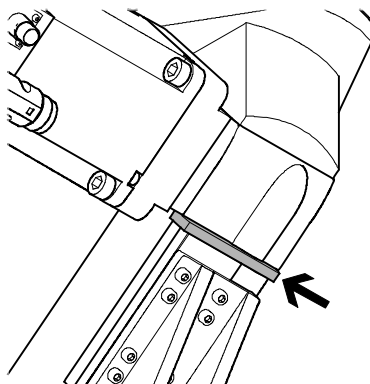


Fig. 3.6



Hinweis

Die Distanzplatte darf nicht auf den Gummipuffern aufliegen. Die Aussparungen in der Distanzplatte müssen entsprechend ausgerichtet werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Distanzplatte metallischen Kontakt zum Schlitten und Umlenkgehäuse hat.

9. Verschieben Sie den Schlitten an die Distanzplatte und halten Sie diese Position.
10. Prüfen Sie, ob der Wert der entsprechenden Achse „0,00 mm“ anzeigt (Toleranz: $\pm 0,1$ mm).
11. Entnehmen Sie die Distanzplatte.
12. Wiederholen Sie die Schritte 9 bis 11 bei den anderen Achsen.



Hinweis

Bei negativem Prüfungsergebnis nehmen Sie Kontakt mit Festo auf.

3.3.3 Stabverlusterkennung prüfen

Funktionsweise

Die Gelenkkugeln an der Fronteinheit, auf denen die Kugelpfannen der Stäbe sitzen, sind über Bohrungen mit einer Druckluft-Ringleitung verbunden. Der Druck innerhalb dieser Leitung wird von einem einstellbaren Druckschalter (SDE5) überwacht. Verliert eine der Kugelpfannen den Kontakt zur Kugel, entweicht die Luft an dieser Stelle und der Druck im System fällt ab. Der Druckschalter schaltet. Das Schaltsignal wird von der Mehrachssteuerung CMXR ausgewertet und die Kinematik wird zum Stillstand gebracht.



Hinweis

Die Stabverlusterkennung ist ab Werk auf einen Betriebsdruck (Eingangsdruck) von 6 bar voreingestellt. Bei nicht zufriedenstellendem Ergebnis der Funktionsprüfung muss der Druckschalter an den vorliegenden Luftdruck angepasst werden (→ 4.3 Stabverlusterkennung justieren).



Hinweis

Beim Betrieb an einer Druckluftversorgung mit starken bzw. häufigen Druckschwankungen wird empfohlen einen Druckregler mit 4 bar Ausgangsdruck vorzuschalten.

Funktionsprüfung

1. Versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA in den Handbetrieb (→ 3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb).
2. Greifen Sie einen der Stäbe am unteren Ende möglichst nah bei der Fronteinheit.
3. Ziehen Sie den Stab von der Kugel ab, indem Sie den Daumen gegen die Fronteinheit drücken.
4. Beobachten Sie die Anzeige auf dem Bediengerät CDSA: Wird ein Fehler angezeigt und ein Not-Halt ausgelöst, funktioniert die Stabverlusterkennung.
 - Bei Ausbleiben einer Fehlermeldung (→ 3.6 Störungsbeseitigung)

3.3.4 Sicherheitskreise prüfen im Handbetrieb

- Stellen Sie folgende Ausgangssituation her:
 - Steuerungssystem CMCA im Handbetrieb
 - Bremse aktiv (nicht gelöst)
 - Not-Halt-Schalter entriegelt und Not-Halt-Kreise quittiert
- Prüfen Sie im Handbetrieb die Sicherheitskreise der Anlage nach folgender Liste:

Prüfschritt	Erwartetes Ergebnis	Prüfschritt beenden
• Zustimmtaster am Bediengerät CDSA betätigen und wieder loslassen	Motoren der Kinematik werden freigegeben/Bremsen werden gelöst während Zustimmtaster betätigt ist.	–
• Zustimmtaster am Bediengerät CDSA betätigen und internen Not-Halt auslösen	Leuchttaster „quit emergency stop“ leuchtet/Motoren sind nicht mehr aktiv. Bei externem Not-Halt-Kreis: Not-Halt wird an externen Not-Halt-Kreis gemeldet.	• Internen Not-Halt-Kreis mit Leuchttaster quittieren • Wenn vorhanden, externen Not-Halt-Kreis quittieren
• Zustimmtaster am Bediengerät CDSA betätigen und externen Not-Halt auslösen (wenn vorhanden)	Leuchtmelder „external emergency stop“ leuchtet/Motoren sind nicht mehr aktiv	• Externen Not-Halt-Kreis quittieren

Tab. 3.4

3.3.5 Sicherheitskreise prüfen im Automatikbetrieb

- Stellen Sie folgende Ausgangssituation her:
 - Steuerungssystem CMCA im Automatikbetrieb
 - Bremse aktiv (nicht gelöst)
 - Not-Halt-Schalter entriegelt und Not-Halt-Kreise quittiert
 - Kontakte der Schutztüreschalter geschlossen
- Prüfen Sie im Automatikbetrieb die Sicherheitskreise der Anlage nach folgender Liste:

Prüfschritt	Erwartetes Ergebnis	Prüfschritt beenden
• Schutztüren öffnen	Not-Halt-Symbol am Bediengerät CDSA erscheint. Motorfreigabe über Bediengerät CDSA nicht möglich. Not-Halt wird an externen Not-Halt-Kreis gemeldet.	–
• Schutztüren schließen und externen Not-Halt quittieren (wenn vorhanden)	Not-Halt-Symbol wird grau	–
• Taste „Mot“ am Bediengerät CDSA betätigen ¹⁾	Motoren der Kinematik werden freigegeben	• Taste „Mot“ am Bediengerät CDSA erneut betätigen zum Aufheben der Freigabe
• Zustimmungstaster am Bediengerät CDSA betätigen	Motoren der Kinematik dürfen nicht freigegeben werden	
• Internen Not-Halt auslösen	Leuchttaster „quit emergency stop“ leuchtet und Not-Halt wird an externen Not-Halt-Kreis gemeldet.	1. Not-Halt-Schalter entriegeln 2. Not-Halt-Kreis mit Leuchttaster quittieren
1. Taste „Mot“ am Bediengerät CDSA betätigen 2. Externen Not-Halt auslösen (wenn vorhanden)	Leuchtmelder „external emergency stop“ leuchtet	1. Externen Not-Halt-Schalter entriegeln 2. Externen Not-Halt quittieren

1) Administrator- und Schreibrechte erforderlich

Tab. 3.5

- Versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA nach Abschluss der Prüfung in den Handbetrieb.

3.3.6 Systemeingänge

Die Systemeingänge der Mehrachssteuerung CMXR sind für die Steuerung folgender Betriebszustände bzw. Benutzereingriffe konfiguriert.

Eingang	Funktion
DI0	Not-Halt (aktiv bei Status „0“)
DI1	Zustimmtaster Bediengerät CDSA
DI2	Automatikbetrieb gewählt
DI3	Handbetrieb gewählt
DI4	Stabverlusterkennung (Status „0“ = Stabverlust erkannt)
DI5	Schutztüren geschlossen
DI6	Bremse lösen aktiv
DI7	Externer Not-Halt aktiv

Tab. 3.6

Die Status der Eingänge können über den I/O-Monitor des Bediengeräts CDSA beobachtet werden. Der I/O-Monitor befindet sich im Einrichtmenü (Taste , anschließend Schaltfläche „Setup“).

3.4 Referenzieren der 4. Achse



Dieser Abschnitt betrifft nur Kinematik-Systeme mit ab Werk montierter 4. Achse. Ein Nachrüsten der 4. Achse wird nicht beschrieben. Wenden Sie sich bei Bedarf an den Service von Festo.

3.4.1 Grundlagen

Standardmäßig liegt der Werkzeugmittelpunkt („Tool Center Point“/TCP) der Kinematik im Zentrum der Fronteinheit auf der Höhe der Kugelmittelpunkte. Je nach Applikation kann der TCP verschoben werden. Nähere Informationen hierzu (→ Programmieranleitung Mehrachssteuerung CMXR). Bei der Einrichtung der Kinematik muss zudem der Nullpunkt und die Orientierung der 4. Achse berücksichtigt werden. Der Antrieb der 4. Achse verfügt über einen Referenzsensor und einen Encoder. Der Referenzsensor und die Schalfahne sind in den Drehantrieb der 4. Achse integriert, wodurch die Orientierung des Werkzeuges eindeutig identifiziert werden kann.



Die positive Drehrichtung der 4. Achse entspricht von oben gesehen dem Uhrzeigersinn.



Hinweis

Die Nullposition der 4. Achse kann nicht im Motor gespeichert werden. Die 4. Achse muss darum nach jedem Einschalten des Systems neu referenziert werden, da es sich um ein Inkremental-Wegmesssystem handelt. Dies geschieht mit Hilfe eines FTL-Programms, in dem der Befehl `RefAxis (A4)` abgesetzt wird. Detaillierte Information zu diesem Befehl (→ Programmieranleitung Mehrachssteuerung CMXR).

**Hinweis**

Bei Werkzeugen, die nicht rotationssymmetrisch sind, aber entlang einer Achse ausgerichtet sein sollen, muss gegebenenfalls zusätzlich der Homeoffset ermittelt werden (→ 4.4 Home-Offset für 4. Achse ermitteln).

3.4.2 Test der Referenzierung mit Beispielprogramm

Auf der Mehrachssteuerung CMXR steht ein Beispielprogramm „ref_a4“ zur Verfügung, um die Funktion der Referenzierung zu testen. Das Programm verwendet folgende Parametereinstellungen:

Parameter	Eingestellter Wert
Referenzfahrmethode	27 (negativ, auf Referenzschalter)
Offset der Referenzposition [mm]	0.0
Referenziergeschwindigkeit (Anfahren des Schalters)	10
Kriechgeschwindigkeit (Suchen der Flanke)	5
Referenzfahrbeschleunigung	500
Speichern des Offsets in den Encoder	FALSE

Tab. 3.7

**Hinweis**

Sollte die voreingestellte Referenzfahrmethode in der Applikation nicht möglich sein, stehen alternativ folgende Methoden zur Verfügung:

- 23 (positiv, auf Referenzschalter)
- 35 (keine Fahrt, aktuelle Ist-Position verwenden)

**Hinweis**

Abhängig vom Aufbau der Applikation sowie Position des Referenzschalters und Fahrmethode kann die Referenzfahrt nahezu eine volle Umdrehung zum Erreichen des Referenzschalters benötigen.

Ist diese Bewegung durch die Länge der Versorgungsleitungen nicht möglich, kann die Suchstrecke begrenzt werden. Die Einstellung erfolgt über die Konfiguration der 4. Achse im FCT (→ FCT, Onlinehilfe des entsprechenden PlugIns).

1. Versetzen Sie das Steuerungssystem CMCA in den Handbetrieb (→ 3.1.7 Handbetrieb/Automatikbetrieb).
 2. Wechseln Sie am Bediengerät CDSA mit der Taste  zur Projektübersicht.
 3. Öffnen Sie die Gruppe „example“.
 4. Wählen Sie das Beispielprogramm „ref_a4“.
 5. Betätigen Sie einen der Zustimmungstaster am Bediengerät CDSA, um den Motorstrom einzuschalten.
 6. Starten Sie das Programm mit der Taste „Start“.
- Beim Wechsel des Programm-Status von „RUN“ auf „STOP“ ist die Referenzierung beendet. In der Koordinatenansicht (Taste ) wird der Eintrag „NREF“ aus der Tabelle der 4. Achse entfernt.

3.5 Nach der Inbetriebnahme



Warnung

Eine fehlerhafte Inbetriebnahme kann zu schweren Schäden oder Verletzungen durch unkontrollierte Bewegungen und Zustände der Anlage führen.

- Prüfen Sie nach Abschluss der Inbetriebnahme alle mit dem System verbundenen Sicherheitseinrichtungen und stellen Sie sicher, dass diese bestimmungsgemäß funktionieren.

Das System ist nun geprüft und bereit für die Applikationsprogrammierung.

Eine Installation und Konfiguration von zusätzlichen Erweiterungen an die Mehrachssteuerung CMXR ist nun möglich.



Hinweis

Für die Integration in ein Gesamtsystem kann eine Anpassung der IP-Adresse der Mehrachssteuerung CMXR erforderlich sein

(→ 4.2.1 Steuerungssystem CMCA in Netzwerk integrieren).

3.6 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Genauigkeit entspricht nicht den Technischen Daten	Vorschubkonstanten nicht eingetragen	In der CMXR-Konfiguration eingetragene Werte mit Textdatei auf der USB-Speicherkarte vergleichen und ggf. korrigieren.
	Nullpunkt einer Achse verschoben	→ 3.3.2
	Transformationsparameter nicht importiert	Transformationsparameter von der USB-Speicherkarte in die CMXR-Konfiguration importieren.
Motoren der Kinematik lassen sich nicht freigeben	Not-Halt-Kreise nicht quittiert	Not-Halt-Schalter entriegeln und Not-Halt-Kreise quittieren.
	Versorgungsspannung der Motoren liegt nicht an	- Steckverbindungen der Motorcontroller prüfen. - Leitungsschutzschalter prüfen.
	Stecker bzw. Abdeckung am Anschluss für das Bediengerät CDSA nicht vollständig eingesteckt (Drehverschraubung)	Stecker bzw. Abdeckung vollständig einschrauben.
Keine Verbindung zwischen Bediengerät CDSA und CMXR	Stecker am Anschluss für das Bediengerät CDSA nicht vollständig eingesteckt (Drehverschraubung)	Stecker vollständig einschrauben.
	IP-Adresse des Bediengeräts CDSA nicht korrekt	IP-Adresse anpassen (→ 4.2.1).
Referenzfahrt der 4. Achse wird nicht erfolgreich abgeschlossen, obwohl sich die Achse dabei dreht	Schaltabstand zwischen Schaltfahne und Sensor zu groß	Schaltabstand zwischen Schaltfahne und Sensor prüfen (LED am Sensor muss bei korrektem Abstand leuchten).
	Sensor falsch angeschlossen (kein Signal am Motorcontroller)	Sensoranschluss prüfen und gegebenenfalls korrigieren.
	Sensorleitung defekt	Sensorleitung zwischen 4. Achse und Steuerungssystem prüfen und gegebenenfalls ersetzen.
Koordinatensystem entspricht nicht der „Rechten-Hand-Regel“	Achsen falsch zugeordnet, Achsbeschriftung entspricht nicht der Zuordnung der Mehrachssteuerung CMXR	Zuordnung der Achsen prüfen (→ 3.3.2)

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Hohe Leckage an den Kugelgelenken durch Stabverlusterkennung	Druck der Stabverlusterkennung zu hoch	• Druck für die Stabverlusterkennung prüfen
	Kugelgelenke unzureichend geschmiert	• Kugelgelenke schmieren (→ Beschreibung Stabkinematik EXPT „Mechanischer Einbau“).
Antrieb der 4. Achse meldet „I ² t-Fehler“	Offsetwinkel nicht korrekt bestimmt (→ FCT; CMMP-AS; Achse 4; Winkelgeber)	• Offsetwinkel prüfen und korrekt bestimmen (→ FCT; CMMP-AS; Achse 4; Winkelgeber)
CMXR meldet beim Start Fehler 401	Erweiterungskarte wurde mit falscher KBUS-Adresse an die CMXR angebaut (KBUS-Adresse stimmt nicht mit der Vorgabe der FCT-Konfiguration überein)	• Erweiterungskarte abnehmen und Adressierung am Drehschalter prüfen (→ Beschreibung CMXR)
Start der CMXR-C2 nicht erfolgreich (Anzeige nicht „0“)	Compact-Flash-Karte oben an der Mehrachssteuerung CMXR-C2 ist nicht korrekt eingesteckt	• Compact-Flash-Karte richtig einstecken
Die Hauptachsen lassen sich schwer bewegen oder melden einen „I ² t-Fehler“	Bremsen am CMMP falsch angeschlossen	• Verdrahtung der Bremsen am Anschluss des CMMP prüfen
		• Leichtgängigkeit durch manuelles Lösen der Bremsen prüfen
CMMP meldet Fehler E11-5 (I ² t-/Schleppfehler bei Referenzfahrt)	Beschleunigungsrampen ungeeignet parametrisiert	• Parametrierung der Beschleunigungsrampen prüfen und gegebenenfalls anpassen.
CMMP meldet Fehler E31-0 (I ² t Motor)	Motor ist blockiert	• Freigängigkeit der Motoren und der Kinematik prüfen.
	Anwendung außerhalb der zulässigen Grenzwerte	• Anwendung prüfen
Verbindung zwischen CMXR und PC kann nicht aufgebaut werden	IP-Adresse des PC falsch	• IP-Adresse des PC prüfen
Kinematik kann beim Teach-in nicht im Weltkoordinatensystem verfahren werden	4. Achse ist nicht referenziert	• 4. Achse referenzieren (→ 3.4)
Motorcontroller hat einen Überspannungsfehler	Installation der Brücke für den internen Bremswiderstand fehlerhaft	• Installation der Brücke für den internen Bremswiderstand prüfen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kommunikation zwischen CMXR und übergeordneter Steuerung funktioniert nicht	Zuschaltung der Abschlusswiderstände falsch, darf nur an der übergeordneten Steuerung und am letzten Controller zugeschaltet sein	• Zuschaltung der Abschlusswiderstände an den Bussteckern prüfen
Sicherheitskreis lässt sich nicht quittieren, rote Lampe am Sicherheitsschaltgerät blinkt	Not-Halt-Schalter falsch angeschlossen	• Anschluss und Kanalzuordnung der Not-Halt-Schalter prüfen
	Die Gleichzeitigkeit der beiden Kanäle war nicht gegeben	• Not-Halt-Taster erneut betätigen • Not-Halt-Schalter prüfen und gegebenenfalls ersetzen

Tab. 3.8



Weitere Informationen zur Störungsbeseitigung finden Sie in der Onlinehilfe des FCT sowie in den Beschreibungen der Mehrachssteuerung CMXR und des Motorcontrollers CMMP. Lässt sich die Störung nicht beseitigen, nehmen Sie Kontakt mit Festo auf.

4 Weitere Konfigurationen, Umbau und Modultausch

4.1 Kinematikspezifisches Projekt erstellen

Bedingt durch den technischen Aufbau verfügt jede Kinematik über einige spezifische Daten. Bei der Stabkinematik EXPT sind das folgende:

- Vorschubkonstanten der Linearantriebe
- Transformationsparameter (Kalibrierungsmatrix) für das Zusammenspiel der drei Linearantriebe (nur bei Bestellung einer kalibrierten Kinematik, EXPT-...-S-...)

Die Parametrierung der Systemkomponenten (Mehrsachssteuerung CMXR und Motorcontroller CMMP) erfolgt über das Festo Configuration Tool (FCT). Die dort eingestellten Parameter müssen anschließend über die jeweilige Verbindung auf die Komponenten übertragen werden:

- Mehrsachssteuerung CMXR: Ethernetverbindung
- Motorcontroller CMMP-AS: Serielle Verbindung (RS232)



Weitere Informationen zu den Parametern sowie deren Übertragung auf die Komponenten (→ Beschreibung FCT bzw. Onlinehilfe der entsprechenden Plugins).

Bei Bestellung einer Kinematik ohne Steuerungssystem wird kein kinematikspezifisches FCT-Projekt mitgeliefert. Auf der USB-Speicherkarte befinden sich jedoch die entsprechenden Daten, um aus dem passenden Basisprojekt ein kinematikspezifisches Projekt erstellen zu können

(→ 3.1.9 USB-Speicherkarte).

Die Basisprojekte unterscheiden sich hinsichtlich der verwendeten Mehrsachssteuerung (CMXR-C1 bzw. CMXR-C2) und der gegebenenfalls vorhandenen Ausstattung mit einer 4. Achse.

Nach dem Dearchivieren und Öffnen des zur Kinematik passenden Basisprojekts

(→ 3.2.3 FCT starten und Projekt dearchivieren) muss dieses auf die Kinematik angepasst werden.

4.1.1 Konfiguration der Mehrsachssteuerung CMXR anpassen

1. Tragen Sie die Vorschubkonstanten ein:

- Öffnen Sie im Projektbaum die Achsparameter:
[CMXR-...][Kinematik-Typ][Achsparameter]
- Tragen Sie die Vorschubkonstanten-Werte aus der Textdatei auf der USB-Speicherkarte (→ 3.1.9 USB-Speicherkarte) in die entsprechenden Felder der jeweiligen Achsen ein.

2. Bei einer kalibrierten Kinematik (EXPT-...-S-...): Importieren Sie die Transformationsparameter:

- Öffnen Sie im Projektbaum die Transformationen:
[CMXR-...][Kinematik-Typ][Transformationen]
- Betätigen Sie die Schaltfläche „Importieren“.
- Wählen Sie die entsprechende Textdatei auf der USB-Speicherkarte aus und starten Sie den Import über die Schaltfläche „Öffnen“.
- Importieren Sie die Transformationsparameter aus der Textdatei auf der USB-Speicherkarte über die Schaltfläche „Importieren“.

3. Stellen Sie eine Verbindung mit der Mehrachssteuerung CMXR her und überspielen Sie die geänderte Konfiguration mit der Schaltfläche „Download“.
4. Schalten Sie die Mehrachssteuerung CMXR aus und wieder ein, um die geänderte Konfiguration zu übernehmen.

4.1.2 Konfiguration der Motorcontroller anpassen

1. Stellen Sie jeweils für die Achsen 1 ... 3 die entsprechende Motordrehrichtung ein:
 - Öffnen Sie im Projektbaum die Anwendungsdaten der Achse:
[CMMP-AS: Achse...][Anwendungsdaten]
 - Wechseln Sie in den Reiter „Umfeld/Einbau“
 - Stellen Sie im Bereich „Parameter“ den Wert für die Drehrichtungsumkehr entsprechend folgender Tabelle ein.

Anbaulage Motor	Einbaulage der Achse	Drehrichtungsumkehr
H ¹⁾	Schlitten unten	Ja
	Schlitten oben (Merkmal P8)	Nein
V ¹⁾	Schlitten unten	Nein
	Schlitten oben (Merkmal P8)	Ja

1) → Fig. 3.1

Tab. 4.1

2. Tragen Sie für die jeweilige Achse die entsprechende Vorschubkonstante aus der Textdatei auf der USB-Speicherkarte ein (→ 3.1.9 USB-Speicherkarte):
 - Öffnen Sie im Projektbaum das Maßsystem der Achse:
[CMMP-AS: Achse...][Achse][Maßsystem]
 - Übernehmen Sie den Wert für die entsprechende Achse ins Feld „Vorschubkonstante (real)“.
3. Stellen Sie eine Verbindung mit dem Motorcontroller her und überspielen Sie die geänderte Konfiguration mit der Schaltfläche „Download“.

4.2 Ethernet-Konfiguration

4.2.1 Steuerungssystem CMCA in Netzwerk integrieren

Um das Steuerungssystem CMCA in ein bestehendes Netzwerk zu integrieren, müssen die IP-Adressen der Mehrachssteuerung CMXR und des Bediengeräts CDSA angepasst werden.



Die Mehrachssteuerung CMXR und das Bediengerät CDSA unterstützen keine automatische Vergabe von IP-Adressen (DHCP).

IP-Adresse der Mehrachssteuerung CMXR anpassen

Besteht eine Verbindung zwischen FCT-PC und Mehrachssteuerung CMXR kann die IP-Adresse der Mehrachssteuerung CMXR direkt über das FCT geändert werden. Gegebenenfalls nach Anpassung der IP-Adresse des FCT-PCs (→ 3.2.5 Netzwerkeinstellungen des FCT-PCs anpassen):

1. Starten Sie das FCT.
2. Öffnen Sie das zum vorliegenden Kinematik-System passende Projekt.
3. Öffnen Sie im Projektbaum die CPU-Parameter der Mehrachssteuerung CMXR:
[CMXR-...][Konfiguration][CPU Parameter].
4. Passen Sie die Einstellungen im Bereich „Netzwerkkonfiguration (X7)“ an.
5. Stellen Sie eine Verbindung mit der Mehrachssteuerung CMXR her und überspielen Sie die geänderte Konfiguration mit der Schaltfläche „Download“.
6. Schalten Sie die Mehrachssteuerung CMXR aus und wieder ein, um die geänderte Konfiguration zu übernehmen.
7. Passen Sie die Ethernet-Konfiguration des FCT-PCs entsprechend an.

IP-Adresse des Bediengeräts CDSA anpassen

Die IP-Adresse kann in der Setup-Maske des Bediengeräts CDSA angepasst werden.

1. Stellen Sie sicher, dass das Bediengerät CDSA korrekt an das Steuerungssystem CMCA angeschlossen ist (→ 3.1.5 Bediengerät CDSA anschließen).
2. Schalten Sie das Steuerungssystem CMCA ein.
3. Betätigen Sie nach dem Einschalten des Steuerungssystems CMCA die Taste  am angeschlossenen Bediengerät CDSA, sobald die Meldung „Enter SetUp-Mask?“ erscheint.
4. Bearbeiten Sie die TCP/IP-Einstellungen:
 - Stellen Sie die gewünschte IP-Adresse des Bediengeräts CDSA ein
 - Geben Sie die IP-Adresse des Steuerungssystems CMCA an, mit dem das Bediengerät CDSA verbunden ist.
5. Sichern Sie die geänderten Einstellungen mit der Schaltfläche „Save/Exit“.

4.2.2 Parameter von Steuerungskomponenten auf hochladen

Für den Diagnose- oder Wartungsfall, oder wenn kein gültiges FCT-Projekt zur Verfügung steht, können die Parameter von allen Komponenten des Steuerungssystems CMCA auf den FCT-PC hochgeladen werden.



Für das Übertragen der Parameter auf die Mehrachssteuerung CMXR und die Motorcontroller CMMP müssen die Verbindungen mit den Komponenten des Steuerungssystems CMCA funktionieren:

- Ethernet-Verbindung zur Mehrachssteuerung CMXR (→ 3.2.4 Ethernet-Konfiguration)
- Serielle Verbindung zu den Motorcontrollern CMMP

1. Starten Sie das FCT.
 2. Öffnen Sie das zugehörige Basisprojekt.
 3. Markieren Sie im Projektbaum die Mehrachssteuerung CMXR.
 4. Prüfen Sie die eingestellte Schnittstelle im Menü [Komponente][FCT-Schnittstelle].
 5. Stellen Sie die Verbindung zwischen FCT und der Komponente her: [Komponente][Online].
 6. Rufen Sie die Einstellungen für das Hochladen mit der Schaltfläche „Upload“ in der Funktionsleiste auf der rechten Seite auf.
 7. Aktivieren Sie im erscheinenden Dialogfeld die Aktion „Konfiguration übertragen“ und geben Sie das Verzeichnis an, in dem die Speicherkarte enthalten ist.
 8. Starten Sie den Upload mit der Schaltfläche „Bestätigen“.
- Die Konfiguration der Mehrachssteuerung CMXR in das FCT-Projekt übertragen.
9. Wiederholen Sie den Vorgang mit den Motorcontroller-Komponenten.

4.2.3 Projekt mit importierten Steuerungsparametern abspeichern und archivieren

Nach dem Übertragen der Steuerungskonfiguration in das Projekt sollte dieses auf dem FCT-PC abgespeichert werden und kann anschließend für die Datensicherung bzw. zur Diagnose verwendet werden.

1. Speichern Sie das Projekt mit [Projekt][Speichern unter ...] unter einem eindeutigen Namen, z. B. der Seriennummer des Kinematik-Systems.
2. Archivieren Sie das Projekt als Sicherung mit [Projekt][Archivieren].
3. Wählen Sie im Dialogfeld die Optionen aus und starten Sie den Archivierungsvorgang mit „OK“.

4.3 Stabverlusterkennung justieren



Hinweis

Undichtigkeiten im Druckluftsystem der Stabverlusterkennung führen zu Einstellfehlern.

- Stellen Sie sicher, dass alle Kugelfannen der Stabmechanik spielfrei auf den Kugeln sitzen.



Betriebsdruck für die Versorgung der Stabverlusterkennung:
3 ... 10 bar

4.3.1 Einstellen des Druckschalters SDE5



Hinweis

Informationen zu Aufbau und Anschluss des Druckschalters

(→ Beschreibung Stabkinematik EXPT „Mechanischer Einbau“)

- Entfernen Sie am Schnittstellengehäuse die Befestigungsschrauben der Abdeckung und nehmen Sie diese ab.
- Ziehen Sie den Reglerknopf des Druckminderers zum Entriegeln leicht nach unten und drehen Sie ihn so weit heraus (nach links), bis das Manometer einen Ausgangsdruck von 0 bar anzeigt.
- Schalten Sie mit dem Hauptschalter des Steuerungssystems CMCA die Betriebsspannung (24 V DC) für den Druckschalter ein.
- Drehen Sie den Reglerknopf des Druckminderers hinein (nach rechts), bis das Manometer einen Druck von 1,2 bar ($\pm 0,2$ bar) anzeigt.
- Betätigen Sie die „EDIT“-Taste am Druckschalter länger als 2 Sekunden, bis die gelbe LED blinkt. Beim Loslassen der „EDIT“-Taste speichert der Druckschalter den aktuellen Betriebsdruck als Schaltdruck. Ab jetzt arbeitet der Druckschalter bestimmungsgemäß.

4.3.2 Einstellen des Betriebsdrucks

- Drehen Sie nun den Reglerknopf des Druckminderers weiter hinein, bis das Manometer einen um 0,3 ... 0,4 bar höheren Druck anzeigt.
- Verriegeln Sie den Reglerknopf (nach oben schieben bis er einrastet). Die Stabverlusterkennung ist justiert.

4.3.3 Funktion prüfen

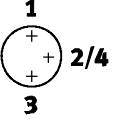
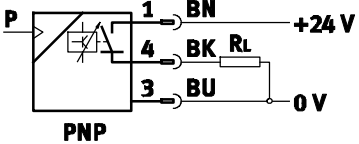
Anschluss Druckschalter SDE 5			
Anschlussbezeichnung/Signal	Pin	Steckerbild	Schaltbild
+24 V DC Betriebsspannung	1		
Schaltausgang A (Out A)	2/4		
0 V	3		

Fig. 4.1

Im Normalbetrieb muss nun am Druckschalter zwischen PIN 1 und PIN 2/4 eine Spannung von 24 V anliegen.

1. Messen Sie die Spannung zwischen PIN 1 und PIN 2/4. Soll: 24 V DC.
2. Heben Sie einen der Stäbe an der Fronteinheit mehrmals von der Kugel ab und prüfen Sie, ob dabei
 - die LED am Druckschalter leuchtet
 - am Bediengerät CDSA wird ein Fehler angezeigt
3. Setzen Sie die Abdeckung auf das Schnittstellengehäuse und befestigen Sie diese mit den Schrauben.

4.4 Home-Offset für 4. Achse ermitteln

Je nach Anwendung und abhängig von der Handhabungsvorrichtung an der 4. Achse kann eine Verschiebung (Offset) des Achsennullpunkts erforderlich sein. Der Wert des Offsets wird folgendermaßen ermittelt.

1. Führen Sie eine Referenzierung der 4. Achse mit einem Offset von 0 durch
(→ 3.4.2 Test der Referenzierung mit Beispielprogramm).
2. Richten Sie die Handhabungsvorrichtung durch manuelles Verdrehen der 4. Achse bestmöglich aus.
 - Am Bediengerät CDSA können Sie beobachten, wie sich der Positionswert verändert.
3. Installieren Sie eine Vorrichtung, um die gewünschte Nullposition prüfen zu können.
Beispiel:
Die Nullposition der Handhabungsvorrichtung soll so gewählt werden, dass eine Kante genau parallel zur X-Achse steht. Dies kann geprüft werden, indem die Mittenposition dieser Kante mit einer Messuhr erfasst, und anschließend die Kinematik entlang der X-Achse bewegt wird.
4. Verfahren Sie die Kinematik mit dem Bediengerät CDSA entlang der Achse, zu der die Messkante parallel sein soll.
5. Prüfen Sie die Anzeige der Messuhr und korrigieren Sie die Ausrichtung der Messkante, bis sich die Anzeige der Messuhr beim Verfahren der Achse nicht mehr verändert.
6. Lesen Sie den „Ist-Wert“ am Bediengerät CDSA ab und tragen Sie diesen als Home-Offset in die Referenzierung ein.
7. Entfernen Sie die Messuhr.
8. Führen Sie die Referenzierung mit dem ermittelten Home-Offset aus.
9. Bauen Sie die Messuhr erneut auf, prüfen Sie die Einstellung und korrigieren Sie diese gegebenenfalls: Neuer Home-Offset = zuvor ermittelter Home-Offset + korrigierter Wert.



Bei automatisierter Referenzfahrt durch ein FTL-Programm kann der Offset-Wert in das Programm eingebaut werden.

4.5 Tauschen von Modulen

4.5.1 Reparatur

Für Reparaturen an der Stabkinematik EXPT steht eine Reparaturanleitung zur Verfügung (→ www.festo.com/sp)..

Die Komponenten des Steuerungssystems CMCA sind nicht reparabel und müssen bei einem Defekt ersetzt werden.

4.5.2 Ausbau und Einbau von Steuerungssystemkomponenten



Warnung

Elektrische Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

Das Steuerungssystem ist erst dann komplett spannungsfrei, wenn die Zuleitung spannungsfrei geschaltet wurde.

Motorcontroller haben zudem bis zu 5 Minuten nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine hohe Zwischenkreisspannung an den Anschlussklemmen anliegen.

- Schalten Sie vor Montage-, Installations- und/oder Wartungsarbeiten die Zuleitung spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Warten Sie nach dem Ausschalten der Versorgungsspannungen mindestens 5 Minuten, bis sich die Restspannung in den Motorcontrollern abgebaut hat.
- Schalten Sie die Versorgungsspannungen erst nach Abschluss der Arbeiten wieder ein.



Hinweis

Der Ausbau von mechanischen Komponenten (z. B. Motor, Achse, Stabpaar) führt zum Verlust der Referenzierung oder Kalibrierung. Bei der anschließenden Inbetriebnahme ist eine erneute Referenzierung bzw. Kalibrierung erforderlich (→ Reparaturanleitung).



Hinweis

Bei einem Austausch der Motorcontroller muss gegebenenfalls ein anderer Firmware-Stand installiert werden.

- Nehmen Sie beim Austausch eines Motorcontrollers Kontakt mit Festo auf.

4.6 Außerbetriebnahme und Entsorgung

- Beachten Sie die Hinweise zur Demontage in den Beschreibungen Stabkinematik EXPT „Mechanischer Einbau“ und Steuerungssystem CMCA „Elektrische Installation“.

Entsorgung



- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur umweltgerechten Entsorgung von Elektronik-Baugruppen.

Das Produkt ist RoHS-konform.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Internet:
www.festo.com

Original: de
Version: 1304NH